

대퇴골 전자하부 부전 골절의 치료 중에 발생한 불유합과 Cephalomedullary Nail의 파절 - 증례보고 -

연세대학교 의과대학 정형외과학교실, 국민건강보험공단 일산병원 정형외과¹

이준상 · 송형근 · 윤한국¹ · 양규현*

= Abstract =

Nonunion and Failure of Cephalomedullary Nail in Subtrochanteric Insufficiency Fracture - Case Report -

Jun Sang Lee, Hyeung Keun Song, Han Kook Yoon¹, Kyu Hyun Yang*

Department of Orthopedic Surgery, Yonsei University Medical College, Seoul, Korea,
Department of Orthopedic Surgery¹, NHIC Ilsan Hospital, Koyang-shi, Korea

The authors report a case of nonunion and failure of cephalomedullary nail which was inserted for treatment of subtrochanteric insufficiency fracture in a patient who was under long-term alendronate therapy. Subtrochanteric fracture had all major features of insufficiency fracture: short oblique configuration, noncomminuted, complete fracture with a medial spike and association with minimal trauma. It also had several minor features such as localized periosteal reaction, generalized increase in cortical thickness, prodromal symptoms (thigh pain), delayed healing, and use of bisphosphonate. These major and minor features are reported by the task force team of the American Society of Bone and Mineral Research for atypical femoral fracture at the end of September 2010.

[Korean Journal of Bone Metabolism, 17(2): 121-125, 2010]

Key Words: Bisphosphonate, Cephalomedullary nail, Subtrochanteric insufficiency fracture

서 론

최근 몇 년간 장기적으로 비스포스포네이트 제제를 복용한 환자에서 대퇴골 전자하부와 간부의 외측 피질골에 짧은 수평 골절과 내측으로는 돌기 (medial beak)를 보이고 골절 부 경화 소견이 관찰되는 비전형적인 부전 골절이 자주 발생한다고 보고되기 시작하였으며⁽¹⁾ 서로의 연관성에 비대한

관심이 모아지고 있다. 그 이유는 골절 발생뿐만 아니라 그 치료에 있어서도 지연 유합이나 불유합 등의 합병증이 자주 보고되고 있기 때문이다⁽²⁾. 본 교실에서는 알렌드로네이트 제제를 장기 복용한 환자에서 발생한 대퇴골 전자하부 부전 골절을 타 병원에서 cephalomedullary nail로 내고정한 후 골유합이 지연되어 금속정의 파절을 보인 환자에 대하여 치료하였으며 이에 대한 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

접수일: 2010년 8월 26일, 심사일: 2010년 10월 14일, 최종승인일: 2010년 10월 14일

*책임저자: 양규현, 135-720 서울특별시 강남구 도곡동 146-92, 강남세브란스병원 정형외과학교실
Tel: (02) 2019-3414, Fax: (02) 573-5393, e-mail: kyang@yuhs.ac



Figure 1. A seventy-five year old woman sustained subtrochanteric fracture of the left femur after a fall accident. Subtrochanteric fracture has all major features of insufficiency fracture: short oblique configuration, noncomminuted, complete fracture with a medial spike and association with minimal trauma.

증 례

75세 여자 환자는 낙상 후 발생한 좌측 대퇴부의 통증 및 보행 장애를 주소로 타 병원에 내원하였다. 환자는 5년간 골감소증으로 주 1회 요법인 70 mg 알렌드로네이트 제제를 복용하고 있었다. 골절 2년 전에 측정한 최종 DXA 검사 상 척추 T-score는 -1.2 (L1 -1.9, L2 -1.7, L3 -0.4, L4 -0.7, L1-4 -1.2), 좌측 대퇴골 경부의 T-score는 -0.2, total hip은 0.5였고, 골절이 발생하기 2개월 전부터 좌측 대퇴부에 둔한 통증이 있었다고 한다. 타 병원에서 수술 전 시행한 초기 방사선 사진 상 외측 피질골의 비후, 내측 돌기를 동반한 짧은 수평 내지는 사선 골절이 전자하부에서 관찰되어 (Figure 1), 비관혈적 정복술 및 long proximal femoral nail-antirotation (PFNA, Synthes, Paoli)을 이용한 내고정술을 시행하였다. 그러나 수술 직후에 시행한 방사선 사진 상 근위 골편의 정복이 불충분하였으며, 골절부의 굴곡 변형을 보이고 있었다 (Figure 2). 수술 7개월 후에 특별한 외상력 없이 좌측 대퇴부의 통증으로 본원에 내원하였으며 내원 당시 시행한 방사선 검사 상 불유합 및 내고정물의 파절이 관찰되었다 (Figure 3). 본 환자의 골절 치료를 위하여 파절된 내고정물을 제거하고 좀 더 굵은 금속정으로 교체하고자 계획하였다. 전신 마취하에



Figure 2. Postoperative radiographs of the left hip show insufficient reduction of the proximal fracture fragment and flexion deformity.



Figure 3. Anteroposterior and lateral radiographs of the left hip show nonunion of fracture site and hardware failure.

환자를 양와위로 수술 침대에 눕히고 이전의 수술 절개를 통하여 골절부에 접근한 후 파절된 내고정물을 제거하였다. 파절된 내고정물은 10 mm 크기의 PFNA nail이었다. 골절의 정복을 시도하였으나 교정이 불가능하여 과확공을 시행하고 11 mm 크기의 금속정 (Short ITST nail-Asian version, Zimmer,

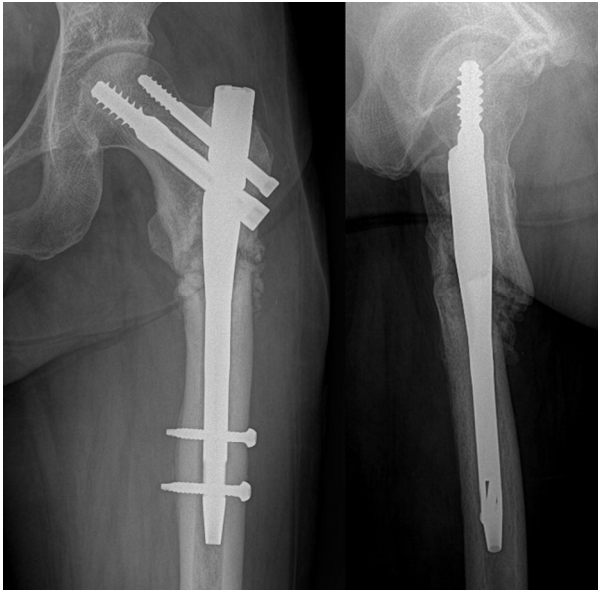


Figure 4. Revision surgery was performed by exchanging the cephalomedullary nail (size 11 mm) and autogenous iliac bone graft. Follow-up radiographs of the left hip 5 month postoperatively show delayed incorporation of graft materials.

Warsaw)으로 교체한 후 불유합 부위에 환자의 자가 장골을 이용한 골이식술을 시행하였다. 수술 후 더 이상 비스포스포네이트 제제는 투여하지 않았으며 칼슘과 비타민 D 복합제를 투여하였고 환자의 경제적 사정상 부갑상선 호르몬 주사 요법은 시행하지 않았다. 반대측 대퇴골에는 추시 기간 동안 이상 소견이 발견되지 않았으나 수술 부위 이식골 주변의 골치유는 타 수술 레에 비하여 다소 지연된 소견이 관찰되었다 (Figure 4).

고 찰

스트레스 골절은 골에 과도한 부하가 반복적으로 가해질 때 발생하는데 정상적인 골에 비정상적인 부하가 주어질 때 생기는 피로 골절과 강도가 저하된 골에 정상적인 또는 일상적인 외력으로 발생하는 부전 골절로 구분할 수 있다⁽³⁾. 골의 강도가 약해져 있는 경우 작은 외상에 의해서도 쉽게 골절이 일어나게 되며 치료 방법이나 예후에 있어서 정상골의 골절과는 차이를 보인다. 따라서 대퇴골 전자하부 부전 골절은 치료를 하지 않은 심한 골다공증 환자에서도 발생할 수 있는데, 본 사례와 같이 골대사를 억압하는 약제를 장기 사용하는 경우에도 발생할 수 있다⁽⁹⁾. 지난 10여년간 비스포스포네이트 제제는 지속적으로 사용량이 증가하였으며

정형외과 영역에서 골다공증 치료의 일차 선택 약제로 사용되고 있다. 비스포스포네이트는 pyrophosphate 유도체로 파골세포의 억제 및 자가 사멸을 유도하여 골흡수를 억제함으로써 골다공증성 척추 및 고관절 골절의 위험성을 감소시킨다⁽⁴⁾. 그러나 최근의 동물 실험과 임상에서 비스포스포네이트 제제의 장기 복용은 골내 비스포스포네이트 제제의 축적으로 인하여 골 전환을 지나치게 억제하고 과무기질화로 인하여 소위 frozen bone을 만들 우려가 있다고 경고하였다^(5,6). 비스포스포네이트 제제를 장기 복용하면 골재형성이 억압되며 정상적으로 발생하는 미세 골절을 치유하지 못하여 골절이 진행되어 외측 피질엔 일종의 골막 반응인 삼각형 모양의 비후와 반복된 스트레스에 의한 불유합 소견인 가성 골절선 (pseudo-fracture line) 등 골절 전 병변 (pre-fracture lesion)이 자주 동반된다고 보고되고 있다⁽⁷⁾. 이러한 대퇴골 부전 골절은 비스포스포네이트 제제의 장기 복용 환자 10,000명당 2.3명 정도에서 아주 드물게 발생한다고 보고되었다⁽⁸⁾. 약제의 복용으로 얻는 순이익이 매우 큰 것은 사실이고 골다공증 환자에서 신생 골절의 발생을 약 1/2 정도 감소시키나, 일단 대퇴골에 부전 골절이 발생하면 환자의 삶의 질을 저하시키고 추후의 여러 가지 합병증을 야기할 수 있는 것도 또한 사실이다. 따라서 골다공증의 치료를 위하여 장기적으로 비스포스포네이트 제제를 복용하는 환자가 고관절부에 통증을 호소하면 대퇴골 단순 방사선 촬영, 골주사 검사, MRI 검사 등으로 부전 골절 유무를 확인하여야 하며⁽⁹⁾ 골절 전 병변이 확인되면 체중부하를 줄이고 비스포스포네이트 제제를 중단시켜야 하는데 양측성인 경우에는 치료가 매우 어려워진다.

대퇴골 전자하부는 강한 변형력이 발생하는 곳이기 때문에 골절 치유가 지연되면 금속판 (extramedullary plate)의 파절이 자주 발생하는데 우리나라에서는 환자의 체구가 크지 않아서 서양인 체구를 기준으로 제작된 굵은 골수강내 금속정 (cephalomedullary nail)의 파절은 드물다. 여러 가지 아시아 형 금속정이 개발되어도 경부와 두부로 향하는 지연나사부의 크기는 거의 변화가 없기 때문에 금속정의 파절은 매우 드물다. 그러나 아무리 강한 금속도 장기간의 불유합 상황에서 금속 파절이 자주 발생한다. 전자하부 골절을 금속정으로 내고정하는 경우에는 근위부의 변형 (굴곡, 외회전, 외전)으로 인하여 정복이 매우 어려우며 때때로 근위부가 굴곡되거나 외전된 상태에서 삽입되는 경우가 있으며 이로 인하여 골편간의 접촉이 나빠져 골유합을 지연시킬 수 있다⁽¹⁰⁾. 본 사례에서도 근위 골편의 굴곡 변형을 충분히 교

정하지 않은 상태에서 금속정이 삽입되어 골유합의 지연이 관찰되었으며 금속정 치환 시 이를 교정하기가 어려워 금속정만을 교체한 후 골이식으로 골절 간격을 극복하였다. 전자하부 부전 골절은 비록 저에너지 손상이고 골절 전위가 심하지 않아도 금속정 내고정 후 골대사의 장애로 인하여 지연 유합 혹은 불유합이 발생하기 쉬우며 따라서 정복이 미흡한 경우에는 조기에 자가골 이식을 시행하여 골유합을 유도하고 금속정의 파절을 예방하여야 한다. 금속판으로 내고정을 시행하는 경우에는 골절부의 압박이 필수적이며 골이식도 함께 시행함이 바람직하다.

2010년 9월말 미국 골대사학회의 task force team은 비스포스포네이트 제제와 연관된 것으로 추정되는 atypical femur fracture에 관한 37개의 논문을 분석한 보고서를 발표하였으며 주요 양상으로는 (major features) 가벼운 외상으로 발생한 골절, 수평 혹은 짧은 사선 골절, 단순 골절 (분쇄상이 없음), 외측에서 시작하여 내측에 돌기 형성 등이 있고, 부가 양상으로는 (minor features) 외측 피질골의 골막 반응, 전반적인 피질골의 비후, 골절 전증상 (대퇴부 통증), 지연 유합, 양측성, 약물과의 연관성 (비스포스포네이트 제제) 등이다⁽¹¹⁾. 본 사례에서는 양측성을 제외하고는 주요 양상과 부가 양상들을 모두 나타나며 전자하부 부전 골절에서는 골절 치유가 지연될 수 있음을 항상 유념하여야 한다.

결 론

장기간 비스포스포네이트 제제를 복용한 환자에서 대퇴골 전자하부 전위성 부전 골절이 발생하면 정확한 정복과 금속정 내고정술이 요구되며 지연 유합이나 불유합 소견이 관찰될 때에는 신속한 자가골 이식술을 시행하여 금속정의 파절을 예방하고 골유합을 유도함이 바람직하다고 사료된다.

참 고 문 헌

- 1) Lenart BA, Lorich DG, Lane JM. Atypical fractures of the femoral diaphysis in postmenopausal women taking alendronate. *N Engl J Med* 358:1304-1306, 2008
- 2) Goh SK, Yang KY, Koh JS, Wong MK, Chua SY, Chua DT, Howe TS. Subtrochanteric insufficiency fractures in patients on alendronate therapy: a caution. *J Bone Joint Surg Br* 89: 349-353, 2007
- 3) Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown CM. *Rockwood and green's fractures in adults*. 6th ed. Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia. 2141-2143, 2006
- 4) Rogers MJ. New insights into the molecular mechanisms of action of bisphosphonates. *Curr Pharm Des* 9:2643-2658, 2003
- 5) Odvina CV, Zerwekh JE, Rao DS, Maalouf N, Gottschalk FA, Pak CY. Severely suppressed bone turnover: a potential complication of alendronate therapy. *J Clin Endocrinol Metab* 90:1294-1301, 2005
- 6) Yang KH, Won JH, Yoon HK, Ryu JH, Choo KS, Kim JS. High concentrations of pamidronate in bone weaken the mechanical properties of intact femora in a rat model. *Yonsei Med J* 48:653-658, 2007
- 7) Kwek EB, Goh SK, Koh JS, Png MA, Howe TS. An emerging pattern of subtrochanteric stress fractures: a long-term complication of alendronate therapy? *Injury* 39:224-231, 2008
- 8) Black DM, Kelly MP, Genant HK, Palermo L, Eastell R, Bucci-Rechtweg C, Cauley J, Leung PC, Boonen S, Santora A, de Papp A, Bauer DC. Bisphosphonates and fractures of the subtrochanteric or diaphyseal femur. *N Engl J Med* 362: 1761-1771, 2010
- 9) Yang KH, Park SY, Park SW, Lee SH, Han SB, Jung WK, Kim SJ. Insufficient bilateral femoral subtrochanteric fractures in a patient receiving imatinib mesylate. *J Bone Miner Metab* 2010 in press
- 10) Park J, Yang KH. Correction of malalignment in proximal femoral nailing--Reduction technique of displaced proximal fragment. *Injury* 41:634-638, 2010
- 11) Shane E, Burr D, Ebeling PR, Abrahamsen B, Adler RA, Brown TD, Cheung AM, Cosman F, Curtis JR, Dell R, Dempster D, Einhorn TA, Genant HK, Geusens P, Klaushofer K, Koval K, Lane JM, McKiernan F, McKinney R, Ng A, Nieves J, O'Keefe R, Papapoulos S, Sen HT, van der Meulen MC, Weinstein RS, Whyte M. Atypical subtrochanteric and diaphyseal femoral fractures: Report of a task force of the American Society for Bone and Mineral Research. *J Bone Miner Res* 2010 e-version

=국문초록=

2010년 9월 미국 골대사학회의 task force team은 비스포스포네이트 제제와 연관된 것으로 추정되는 atypical femur fracture에 관한 보고서를 발표하였으며 주요 양상으로는 가벼운 외상으로 발생한 골절, 수평 혹은 짧은 사선 골절, 단순 골절, 내측에 돌기 형성 등이 있고, 부가 양상으로는 외측 피질골의 골막 반응, 전반적인 피질골의 비후, 골절 전증상, 지연 유합, 양측성, 약제와의 연관성 등이다. 본 교실에서는 양측성을 제외하고는 주요 양상과 부가 양상들을 모두 나타내는 환자를 경험하였기에 문헌고찰과 보고하고자 하며 장기간 비스포스포네이트 제제를 복용한 환자에서 발생한 대퇴골 전자하부 전위성 부전 골절을 치료할 때 정확한 정복과 금속정 내고정술이 요구되며 지연 유합이나 불유합 소견이 관찰될 때에는 신속한 자가골 이식술을 시행하여 금속정의 파절을 예방하고 골유합을 유도함이 바람직하다고 사료된다.

중심단어: 대퇴골, 전자하부 골절, 불유합